

HORIZONTAL REACTOR

Publication number: JP63223001 (A)

Publication date: 1988-09-16

Inventor(s): SHIMIZU ATSUYOSHI +

Applicant(s): CHISSO CORP +

Classification:


- international: **B01J8/10; B01J8/36; B01J8/38; C08F2/00; C08F2/34; B01J8/08; B01J8/24; C08F2/00; C08F2/34; (IPC1-7): B01J8/10; C08F2/00**

- European: **B01J8/10; B01J8/36; B01J8/38B**

Application number: JP19870058609 19870313

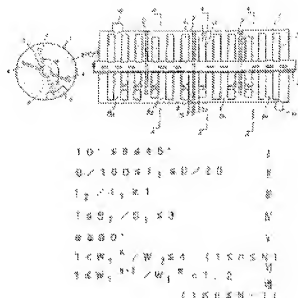
Priority number(s): JP19870058609 19870313

Also published as:

 **JP2504452 (B2)**

Abstract of JP 63223001 (A)

PURPOSE:To enable independent control of vapor-phase composition of zone groups and carry out continuous operation for a long period, by dividing the interior of a reactor for carrying out vapor phase-solid phase reaction into three or more zones and mounting plate paddles on a stirrer under specific condition. **CONSTITUTION:**A horizontal reactor, equipped with a cylindrical vessel 1 having the horizontal central axis, a stirrer 7 having a rotating shaft 5 arranged in agreement with the central axis, a feed port 10 for an object for stirring and a taking outlet 11 for the product placed at both ends of the vessel 1 and two or more partition walls 2, 2', and 2'', placed perpendicular to the rotating shaft 5 and having an opening part 6 at the bottom dividing the interior of the vessel 1 into three or more zones and capable of carrying out vapor phase-solid phase reaction. In the above-mentioned reactor, the stirrer 7 is constituted of plural sets of one or more plate paddles 4 mounted in the direction of the rotating shaft and particularly two sets of the paddles forming a pair with the partition walls placed therebetween satisfy formula I-VI. The adjacent pair of the paddle sets satisfy formula VII and I1, S2 and W2 are mutually equal at the same time (I1 is the clearance between the inner wall and the paddle tips on the feed side; I2 is the clearance between the inner wall and the paddle tips on the taking out side).



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 昭63-223001

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)9月16日

C 08 F 2/00

1 0 5

8618-4G

B 01 J 8/10

7224-4J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

C 08 F 2/00

MDC

⑮ 発明の名称 横型反応器

⑯ 特 願 昭62-58609

⑰ 出 願 昭62(1987)3月13日

⑱ 発 明 者 清 水 厚 良 千葉県市原市辰巳台東2丁目17番地

⑲ 出 願 人 チ ッ ソ 株 式 会 社 大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号

⑳ 代 理 人 弁理士 藤本 博光 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

横型反応器

2. 特許請求の範囲

1. 水平に中心軸を有する円筒状容器と、

前記水平中心軸に一致して配置される回転軸を有する攪拌翼と、

前記円筒状容器の両端に各々配置された攪拌対象物の供給口および生成物の出口と、

前記回転軸と垂直に配置され下部に開口部を有し前記円筒状容器内部を3つ以上のゾーンに分ける2つ以上の隔壁とから成り、

上記3つ以上のゾーンはガスを循環及び供給する2つ以上の独立したガス循環系に接続されており、

前記円筒状容器内に存在する粒子層が前記隔壁の開口部を埋める状態で気相-固相反応を行う横型反応器において、

前記攪拌翼は回転軸の軸方向の所定位置に1個以上の平板パドルを取付けたパドル組の複数組を含み、特に前記隔壁を挟んで対向し対を構成する2組のパドル組は、各対毎に下記(i)~(vi)の条件を満足し、隣り合う上記対の間隔では条件(vii)~(viii)を満足することと特徴とする横型反応器。

$$(i) 10^\circ \leq \beta \leq 45^\circ$$

$$(ii) D/100 \leq l_1 \leq D/20$$

$$(iii) l_2/l_1 \geq 1$$

$$(iv) 1 \leq S_2/S_1 \leq 3$$

$$(v) \alpha \geq 90^\circ$$

$$(vi) 1 < W_1^n / W_2 \leq 4 \quad (1 \leq n \leq N)$$

$$(vii) 1 \leq W_1^{n+1} / W_1^n < 1.2$$

$$(1 \leq n \leq N-1)$$

(viii) すべての隣り合うパドル組の対の間で、

$$l_1 \text{ 同士、} l_2 \text{ 同士、} S_1 \text{ 同士、} S_2 \text{ 同士、} W_2 \text{ 同士はそれぞれ互いに等しい。}$$

上記式中の符号の意味は下記の通りである。

β : 生成物抜出側のパドルの攪拌対象物供給

側バドルに対する回転方向進み角

D : 円筒状容器の内径

l_1 : 容器内壁と脱揮対象物供給側バドルの先端とのクリアランス

l_2 : 容器内壁と生成物放出側バドルの先端とのクリアランス

S_1 : 脱揮対象物供給側のバドルと隔壁とのクリアランス

S_2 : 生成物放出側のバドルと隔壁とのクリアランス

W_1^n : 脱揮対象物供給口から数えて第n番目の隔壁を挟むバドル組に対する脱揮対象物供給側の平板バドルの幅

W_2 : 隔壁を挟むバドル組に対する生成物放出側の平板バドルの幅

N : 隔壁の数

α : 脱揮対象物供給側バドルの生成物放出側バドルに対する回転方向進み角

2. 円筒状容器の一端に設けられた脱揮対象物の供給口が重合反応を生じさせる触媒の供給口で

ある特許請求の範囲第1項記載の横型反応器。

3. 気相-固相反応がオレフィンの重合反応でありガス循環系に循環および供給されるガスが原料ガス、水素ガスおよび冷卻剤としての液化ガスを含む特許請求の範囲第1項または第2項記載の横型反応器。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は気相-固相反応を行う横型反応器に関し、特に反応容器内を3つ以上のゾーンに分け少なくとも2つのゾングループで独立して気相の組成が制御可能であり、しかも各ゾーン間における粒子の移送において逆流を防止した横型反応器に関するものである。

(従来の技術)

円筒状容器内に水平回転軸を有する脱揮機を備えた横型反応器はポリオレフィン等の気相重合用反応器として知られている。これらの横型反応器として、ポリマー粒子や触媒粒子等の粉粒体の充

全な混合、あるいは熱効率の向上、更には粉粒体の容器内での滞留時間分布(RTD)の幅を狭くすることすなわち滞留時間の均一化(以下、RTDの向上と略称する)等を図るため、矩形状の平板バドルが水平な回転軸上に多数取り付けられた脱揮手段に加え、1以上の固定壁が回転軸に対して垂直方向に容器内壁に固定された連続処理のできる反応器が知られている。(特公昭59-21321、特願昭61-687771参照)

このような反応器における固定壁の開口部が上部すなわち気相側にある場合は反応器内の気相の組成は各ゾーン共同一となる。一方ポリオレフィンの気相重合反応等で生成されるポリマーの平均分子量は原料ガス中の分子量調節剤の分圧の影響を受ける。従って同一組成を有するガスのみで重合が行われる場合は生成ポリマーの平均分子量の制御は可能でも、分子量分布曲線を任意のものに制御することができない。このため反応器内を粒子層中に開口部を有する隔壁により複数のゾーンに分け各ゾーン毎にガス組成を制御する方法が提

案されている。(特公昭59-21321)

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、上記方法には次のような問題がある。すなわち、横型の気相重合反応器に好適に利用される平板バドルは回転軸線上の両方向に推力を発生するため、粒子層中に開口部を有する隔壁の前壁にある平板バドルにより前記開口部を通して粒子が順方向および逆方向に移動させられる。したがって反応器内に長時間滞留する粒子が存在することになりRTDの向上が望めない。そのため生成ポリマーを所望の性状のものに制御することが困難であった。更に、粉粒体は圧力を水平方向に伝えにくいので隔壁の前壁で粒子層レベルに差が生じて、それに応じて粒子層中の開口部を通過する粒子量の変化が生じにくく、隔壁の前壁のゾーンで粒子層レベルが安定せず長期安定状態で連続運転することができなかった。本発明は上記問題点を解決するためになされたもので、反応器内の2つ以上のゾングループで自由にガス成分分圧を制御することが可能であり、しかも

RTDを向上させ、長時間連続運転が可能な気相-固相反応用模型反応器を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

水平に中心軸を有する円筒状容器と、前記水平中心軸に一致して配置される回転軸を有する攪拌機と、前記円筒状容器の両端に各々配置された攪拌対象物の供給口および生成物の抜出口と、前記回転軸と垂直に配置され下部に開口部を有し前記円筒状容器内部を3つ以上のゾーンに分ける2つ以上の隔壁とから成り、上記3つ以上のゾーンはガスを循環及び供給する2つ以上の独立したガス循環系に接続されており、前記円筒状容器内に存在する粒子層が前記隔壁の開口部を埋める状態で気相-固相反応を行う模型反応器において、前記攪拌機は回転軸の軸方向の所定位置に1個以上の平板バドルを取付けたバドル組の複数組を含むようにし、特に前記隔壁を挟んで対向し対を構成する2組のバドル組は、各対毎に下記(i)~(vi)の条件を満足し、隣り合う上記対の関係では条件

(vii)~(viii)を満足するようにする。

$$(i) 10^\circ \leq \beta \leq 45^\circ$$

$$(ii) D/100 \leq l_1 \leq D/20$$

$$(iii) l_2/l_1 \geq 1$$

$$(iv) 1 \leq S_2/S_1 \leq 3$$

$$(v) \alpha \geq 90^\circ$$

$$(vi) 1 < W_1^n/W_2 \leq 4 \quad (1 \leq n \leq N)$$

$$(vii) 1 \leq W_1^{n+1}/W_1^n < 1.2 \quad (1 \leq n \leq N-1)$$

(viii)すべての隣り合うバドル組の対の間で、

$$l_1 \text{ 同士、} l_2 \text{ 同士、} S_1 \text{ 同士、} S_2 \text{ 同士、} W_2 \text{ 同士はそれぞれ互いに等しい。}$$

上記式中の符号の意味は下記の通りである。

β : 生成物抜出側のバドルの攪拌対象物供給側バドルに対する回転方向進み角

D : 円筒状容器の内径

l_1 : 容器内壁と攪拌対象物供給側バドルの先端とのクリアランス

l_2 : 容器内壁と生成物抜出側バドルの先端とのクリアランス

S_1 : 攪拌対象物供給側のバドルと隔壁とのクリアランス

S_2 : 生成物抜出側のバドルと隔壁とのクリアランス

W_1^n : 攪拌対象物供給口から数えて第n番目の隔壁を挟むバドル組対の攪拌対象物供給側の平板バドルの幅

W_2 : 隔壁を挟むバドル組対の生成物抜出側の平板バドルの幅

N : 隔壁の数

α : 攪拌対象物供給側バドルの生成物抜出側バドルに対する回転方向進み角

上記符号は以後同様の意味で用いられる。

(作 用)

図面を参照しながら本発明の作用を説明する。第2図乃至第4図は本発明が実施された場合の隔壁の前後の平板バドルの位置関係および粉粒体表面の位置を示す図であって、実施例の断面を示す第1図のA-A断面に相当する。円筒状容器1は隔壁2、2'、2''により粉粒体3の上流側から

第1、第2、第3、第4の4つのゾーンに分けられている。図に示す場合は1つのバドル組の平板バドル4は2枚でありこれが180°の間隔で回転軸5に固着されている。回転軸5が矢印方向に回転すると粉粒体表面の位置は平板バドル4、4の位置に応じて、第2図に矢印および一点鎖線で示す範囲を変動する。しかしながら常に左下りの傾斜面となるので隔壁の開口部6を右下方に配置すると開口部を常に粉粒体に埋没した状態に保つことができる。この状態では開口部を通過する気体の量は少ないので上流側ゾーンと下流側ゾーンとを異なる気体分圧成分に保つことが可能となる。平板バドルが粉粒体中を動くときは平板バドルの回転方向に対し後方は粉粒体が除かれて真空部分ができる。逆に平板バドルの前方および側方には粉粒体を押されて密充填部分が生じる。従って相隣合う平板バドルの一方が他方より回転方向に進んでいる場合は粉粒体は遅れている平板バドルによる圧力により進んでいる平板バドルの後方に流れ込み軸方向に移動する。この作用は進み角 α

もしくは β が 90° を超えると生じない。また $10^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ もしくは $10^\circ \leq \beta \leq 45^\circ$ の範囲で上記作用が強く発生する。従って図示のように隔壁の前後のパドル組のパドルの数が2枚であり、下流側のパドルの進み角 β が $10^\circ \leq \beta \leq 45^\circ$ の範囲にあると、上流側のパドルの進み角 α は $13.5^\circ \leq \alpha \leq 170^\circ$ となり、パドルの回転により粒子は上流側より下流側に推力を受けるが逆方向の推力は殆んど発生しない。従って開口部の面積を適当に定めることにより、必要な下流方向への粒子の流れが確保されると共に逆方向の粒子の流れを実質上なくすることができる。パドル組のパドルの数が4枚以上となると上流側パドルの進み角 α が 90° 以下となるので粒子の上流方向の流れも発生するので好ましくない。また、回転数が低い場合、粉粒体の流動性が悪い場合などには粗充填部分の流動性が大きい。例えば回転数が低い場合粗充填部分は小さくなり上流側から下流側への粒子移動量の変動割合が大きくなるため、上流側ゾーンにおける粉粒体保有量の制御が

困難となる。このような場合、種々実験の結果隔壁前後のパドル組のパドルの幅が同じで、 $l_2 / l_1 \geq 1$ かつ $S_2 / S_1 \geq 1$ とすると上流側から下流側への粉粒体の移動がスムーズに行われることが認められた。

l_1 は容器の内径Dに対して実質的にどの範囲に定めるのが良いかを数多くの実験により求めたところ、 l_1 の適切な範囲は $D/100 \leq l_1 \leq D/20$ であることが判った。また S_2 / S_1 が大きすぎると下流側パドルによって生じる粗充填部分域が開口部に達せず本発明の効果が得にくくなるばかりか、そのクリアランス S_2 部分における粉粒体の攪拌状態が悪化し、はなはだしい場合はデッドスペースとなる。この点についても実験により $1 \leq S_2 / S_1 \leq 3$ が適切な範囲として得られた。

以上のように従来の反応器に比べすぐれた反応器を得ることができたのであるが、その後多くの実験を重ねるうちに、次のような現象が見出された。すなわち、粉粒体が反応器内を上流側から下

流側に移動するに従って、例えば被化ガス冷却剤、燃焼供給量の変動の影響を受けてその性状が変化し流動特性が低下するとか、あるいは一時的にある攪拌ゾーンにおける反応速度が増大する等が原因となり、上流側の攪拌ゾーンよりもそれに続く下流側の攪拌ゾーンの粉粒体堆積の平均的なレベルが高い状態になることがあった。このような場合、前記条件(i)～(v)を厳密に設定しても粉粒体のRTDの向上に不十分なる場合がある。このような問題を解決するための条件を改めて検討した。その結果、下流側ゾーン中の粉粒体堆積の平均的なレベルを上流側ゾーン中のそれより低くすることが非常に効果的であり、そのためには隔壁を挟んで対向し対を構成する2組のパドル組において上流側のパドル組の平板パドルの幅 W_1^n を下流側のパドル組の平板パドルの幅 W_2 よりも大きくする(すなわち $W_1^n / W_2 > 1$)ことが好結果をもたらすことが分った。そこで条件(ii)～(iv)に代えて平板パドルの幅 W_1^n 、

W_2 を上記の大小関係とした反応器を製作して試験したが良い結果の得られない場合が少なくなかった。

更に検討を経た結果、この $W_1^n / W_2 > 1$ という条件は $W_1^{n+1} / W_1^n \geq 1$ の条件、すなわち各隔壁と上流側で対向する各平板パドルの幅 W_1^n を上流側から下流側に向い同じかまたは順次大きくするという条件と共に条件(ii)～(v)に付加することにより、攪拌対象物の供給口から生成物の搬出口に向って各攪拌ゾーン中の粉粒体堆積の平均的なレベルを順次低くする効果が、先に得られた $l_1 / l_2 \cdot S_1 / S_2$ に関する条件の効果に加えられることになり、更に固定壁を加えただけの従来の反応器に比べて粉粒体のRTDを一層格段に向上させる効果が得られることが判明した。特に $W_1^{n+1} / W_1^n > 1$ の場合、この効果は著しかった。そして更に数多くの実験により、隔壁を挟んで対向し対を構成する2組のパドル組における平板パドルの幅の条件には $W_1^n /$

$W_2 > 1$ の他に $W_1^n / W_2 \leq 4$ の条件を加えると共に、 $1 \leq W_1^{n+1} / W_1^n < 1$ 。2 の条件を設定すると好結果が得られることが判明した。

W_1^n / W_2 の条件を4に制限する理由は、攪拌装置のトルク幅 ΔT (ピークトルクと平均トルクとの差の2倍) について検討すると、 W (一般平板バドルの幅)、 W_1^n 及び W_2 がすべて等しいときに ΔT は最も小さいが、各バドルの幅に大小があると ΔT は大きくなり、 W_1^n / W_2 について4を超えると ΔT が急激に大きくなる傾向が見られるからである。

更に条件(i)～(vii)が満足されていても隔壁を挟むバドル組の各対の間で l_1 同士、 l_2 同士、 S_1 同士、 S_2 同士、 W_2 同士が互いに異なるときは攪拌ゾーン間で粉粒体の移動が乱れて上記の効果が不十分となることがあるので、上述の効果を複丈にするために、条件(viii)を設定した。

従って、条件(vi)、(vii) 及び (viii)により

り第1ゾーン8a、第2ゾーン8b、第3ゾーン8c、第4ゾーン8dが形成される。隔壁2、

2'、2"は下部に開口部6を有する。第1ゾーン8aには攪拌対象物供給口10が、また第4ゾーン8dには生成物出口11が設けられている。

原料ガスおよび冷却剤の供給口と未反応ガスの排出口は第1図においては図示していない。上記形成のバドル組の平板バドルの数は特に限定されないが隔壁の前後のバドル組では先に説明したように3枚以下であることが望ましい。円筒状容器1の直径Dに対する長さLの比 L/D は1.0以上であることが好ましい。なお、隔壁2、2'、

2"の開口部6は回転軸に垂直な面において鉛直線の上方向を基準とし、回転軸の回転方向に $135^\circ \sim 270^\circ$ の範囲内にあることが望ましく、開口部が粒子層中に常時埋もれる状態となる形状とされる。第2図～第4図に示した開口部6は回転方向に $180^\circ \sim 225^\circ$ の範囲内にあり、開口部の幅Xは容器径の約 $1/6$ である。このような開口部形状であれば粉粒体の保有量が反応器

W_1^n は上流側から下流側にゆくに比べて等しいかまたは大きくなるが、 $W_1^n / W_2 = 4$ のバドル組の対があると、それ以降の下流側のすべてのバドル組の対において W_1^n は等しくかつ $W_1^n / W_2 = 4$ である。すべてのバドル組の対の中に W_1^n / W_2 を異にするバドル組の対が2以上とならずすべての W_1^n 中に上流側に小さな W_1^n が下流側に大きな W_1^n の大小2種以上の W_1^n が存在することが好ましい。

(実施例)

以下図面を参照しながら本発明の実施例を説明する。第1図乃至第4図に示すように、円筒状容器1の中心軸に一致させて回転軸5が配置され、回転軸5には軸心方向の複数ヶ所に平板バドル4、4が固着され複数のバドル組が作られている。このようにして攪拌機7が構成される。なお第1図において平板バドルの回転方向の位置は理解し易いように適宜変更して示している。円筒状容器1は隔壁2、2'、2"により仕切られて上流側よ

り容積の20%であっても開口部が粒子層中に常時埋もれる状態が維持される。

このように構成された機型反応器を使用して例えばオレフィンの気相重合等を実施する場合、独立した原料ガスおよび冷却剤循環系がそれぞれのゾーンまたはゾングループに接続されて原料ガスおよび冷却剤が上記ゾーンに循環されると共に遷移金属化合物を含む触媒が流注対象供給口10より供給され、重合生成物である粉粒体3が攪拌機7により攪拌され下流側に移動して生成物出口11より排出される。このとき攪拌機7の回転数はフルード数 Fr が $0.05 \sim 3.0$ の範囲、特に $0.2 \sim 2.0$ の範囲となるように回転させることが好ましい。フルード数は式 $Fr = R W^2 / \mu$ で定義される。

ここにR：回転軸センターからバドル先端までの長さ、

W ：角速度ラジアン/秒

μ ：粘度加減度 である。

また容器内の粉粒体の保有量は $20 \sim 80$ 容積

%で連続処理するのが好ましい。

生成物がポリマーであるとき、その種類を例示すると、エチレンポリマー、プロピレンポリマー、ブテンポリマー、エチレンプロピレンポリマー、エチレン-ブテン1コポリマー、プロピレン-ブテン1コポリマー、プロピレン-ブテン1-エチレンコポリマー、等があげられる。

上記のような模型反応器を用いてポリプロピレンの気相重合を実施するプロセスを第5図に示す。流型反応器の第1、第2ゾーン8a、8bから排出される未反応ガスであるプロピレンガスが排出ガスライン20を通過してサイクロン分離器30に導かれる。サイクロン分離器30で同伴粒子を除かれたプロピレンガスはコンデンサ21で冷却され一部凝化される。コンデンサ21から気液混合状態のプロピレンがセパレータ22に導かれここで気液分離される。セパレータ22から排出されるプロピレンガスはブロー23により原料ガス供給口24より第1、第2ゾーン8a、8b内に吹込まれる。一方セパレータ22から排出され

る凝化プロピレンはポンプ25により送られて冷却剤注入口27より第1、第2ゾーン8a、8b内に注入される。上記ガス循環系に水素ガスおよびプロピレンガスが各々水素ガス供給ライン28およびプロピレンガス供給ライン29を通過して供給されるが、水素ガスの供給量は排出ガスライン20の水素濃度により制御される。第3、第4ゾーンのガス循環系はサイクロン分離器30を除く態は上記第2ゾーンのものと同様に構成される。同には対応する構成要素に同一の番号を付しダッシュを付して示している。

次に本発明の実施により得られたデータを具体的に示す。円筒状容器1の直径Dは430mm、長さLは1320mm、回転軸の直径は110mm、平板バドルのクリアランスは、 $l_1 = 5mm$ 、 $l_2 = 5mm$ 、 $S_1 = 5mm$ 、 $S_2 = 10mm$ とした。各バドル組の平板バドルの枚数は2枚とし、隔壁前後のバドル組を除く各バドル組間での進み角は 90° とした。円筒状容器1を4等分する位置に隔壁2、2'、2''を配置し、開口部は第2図〜第4図に

示したものと同形状で幅Xを25mmとした。隔壁2、2'、2''の前後のバドル組間における下流側ゾーンの平板バドルの進み角 β を 45° 、上流側ゾーンの平板バドルの進み角 α を 135° とした。隔壁を挟むバドル組の平板バドルの幅については、 $W_2 = 40mm$ 、 $W_1^1 = 50mm$ 、 $W_1^2 = 60mm$ 、 $W_1^3 = 72mm$ とした。円筒状容器1内にはあらかじめ不活性ポリプロピレンを容器容積に対して60容重%仕込み、回転軸5を回転数60rpm($Fr = 0.826$)で回転させ温度70℃で圧力22kg/cm²の重合条件下に円筒状容器1内を安定させた。円筒状容器内が安定した後、攪拌対象物供給口10より触媒を約1.5g/hrの割合で供給し、連続して重合反応を行った。反応の定常時における円筒状容器内の粉粒体の保有量は容器容積に対し約65容重%であり生成物出口11より平均ペース15kg/hrでポリプロピレンを生産した。なお第2ゾーン8bの底部には排出口31を設けここから粉粒体がサンプリングされた。ポリプロピレンの生産は2種類のグレードについ

て行われ、その中グレード1の生産時における未反応プロピレンガスに対する水素ガス平均モル比は排出ガスライン20で0.045、排出ガスライン20'で0.001であった。またグレード2の生産時においては排出ガスライン20で0.015、排出ガスライン20'で0.005であった。

得られたポリプロピレンのポリマー試験結果を表1に示す。表1のMFR(メルトフローレイト、測定法J-ISK6758)のA値は第2ゾーンの底部排出口31からの採取ポリプロピレンにおけるMFR値であり、B値は生成物出口11からの採取ポリプロピレンのMFR値である。またQ値はGPC(日本ウォーターズ製凝縮クロマトグラフGPC150C)により得られた重量平均分子量を数平均分子量で割った値で、ポリマーの溶解時における流動特性を表わし、Q値が大きいほど流動特性が良好である。さらにF値は上記MFR測定時における測定時の荷重(通常は2.16g荷重)に対して、5倍(10.8g)

の荷重にした場合のMFR値を通常の荷重時のMFR値(上記B値)で割った値であり、Q値と同様にF値が大きいほど上記流動特性が良好となる。

表1

	MFR $g/10min$		Q値	F値
	A値	B値		
グレード1	24.2	3.3	21.5	45.6
グレード2	4.8	1.4	16.3	30.2

なお実施例での重合反応終了時に各ゾーンの各保有量を秤量したところ、第1ゾーンは12.2g、第2ゾーンは12.1g、第3ゾーンは12.6g、第4ゾーンは13.0gであった。各ゾーンの保有量はほぼ同量であり、保有量の制御がスムーズに行われていることが分かった。

(比較例)

実例における3か所の隔壁を取り除いた以外は実例と同じプロセス、同じ重合条件で重合反応を行った。ただし各水系ガス供給ライン28、

28'の水系供給量は実施例の実績を参考にして、実施例のグレード1およびグレード2の水系供給割合を維持し生産した。

得られたポリプロピレンのポリマー試験結果を表2に示す。なお表2中のグレード3はグレード1に相当する水系供給倍で生成したポリプロピレンでグレード4はグレード2に相当する水系供給倍で生成したポリプロピレンである。

表2

	MFR $g/10min$		Q値	F値
	A値	B値		
グレード3	7.5	7.4	4.8	18.7
グレード4	1.6	1.7	5.0	19.2

表1および表2よりグレード1およびグレード2はグレード3およびグレード4に比べMFR格差の大きいポリプロピレンであり、またQ値およびF値が大きく、前記流動特性が良いことが分かる。

(発明の効果)

本発明による横型反応器は隔壁により3つ以上のゾーンに分け、2つ以上のゾングループ間で異なる雰囲気制御できるようにし、各ゾーン間での粒子の移動を逆流がなくスムーズに行える構成としたので、任意の分子量分布曲線を有する生成物が得られ、例えばポリプロピレンの場合は流動特性を向上させることが可能となる。またRTDが向上するので触媒消費量が少く、隔壁間の粒子の移動がスムーズであるので長期間の連続運転が可能である。

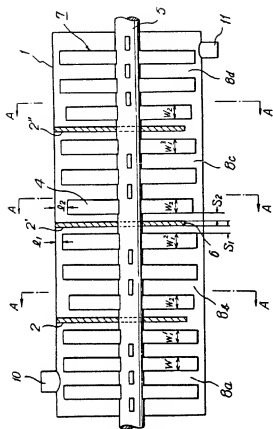
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す横型反応器の縦断面図であり、第2図乃至第4図は第1図におけるA-A断面図であり、第4図は第3図における回転軸5を90°回転させた状態を示す。第5図は本発明の実施例の横型反応器を使用したプロセスの系統図である。

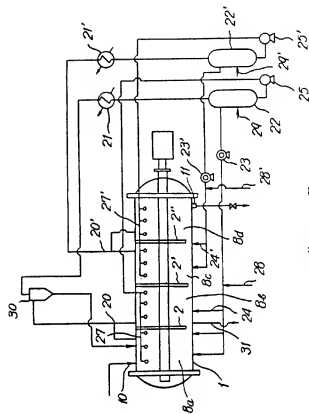
1…円筒状容器、2…隔壁、3…粉粒体、4…

平板バドル、5…回転軸、6…開口部、7…攪拌機、8a、8b、8c、8d…第1、第2、第3、第4ゾーン、10…攪拌対象物供給口、11…生成物抜出口。

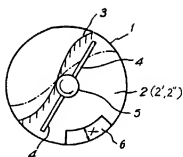
出願人代理人 藤 木 博 光



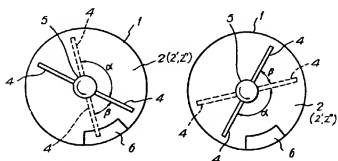
第 1 図



第 5 図



第 2 図



第 3 図

第 4 図